

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-171303

(P2002-171303A)

(43) 公開日 平成14年6月14日 (2002.6.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 L 29/10		H 0 4 M 1/00	J 5 B 0 3 5
G 0 6 K 19/07		1/02	C 5 K 0 2 3
H 0 4 B 7/28		1/21	M 5 K 0 2 7
H 0 4 M 1/00		1/725	5 K 0 3 4
1/02		H 0 4 L 13/00	3 0 9 A 5 K 0 6 7
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 17 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-365260 (P2000-365260)

(22) 出願日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 伊藤 隆文

東京都青梅市末広町2丁目9番地 株式会  
社東芝青梅工場内

(74) 代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

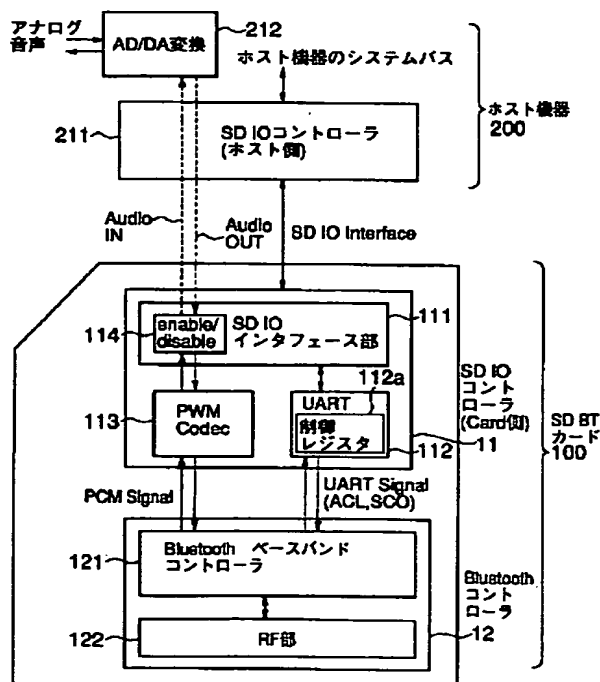
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 無線通信カード

(57) 【要約】

【課題】簡単且つ低コストで、また各種携帯型電子機器での利用に好適な無線通信カードを実現する。

【解決手段】SD BTカード100においては、SD IOコントローラ11にUART112が設けられており、SD IOコントローラ11とBluetoothコントローラ12との通信はUART112によって行われる。UART112の制御レジスタ112aは、ホスト機器200によって直接アクセスできるように構成されている。これにより、ホスト機器200からのコマンドを解釈・実行するためのインテリジェントな機能をSD IOコントローラ11に搭載する必要がなくなるので、インタフェース部の簡単化および低コスト化を実現することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記インタフェース手段を介して前記ホスト装置から直接的にアクセス可能な制御レジスタを有し、前記ホスト装置によって設定された前記制御レジスタの内容に基づいて、前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間の通信を行うシリアル通信コントローラとを具備することを特徴とする無線通信カード。

【請求項2】 前記シリアル通信コントローラは、UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter)であることを特徴とする請求項1記載の無線通信カード。

【請求項3】 前記無線通信カードの基体表面には複数の電極を含むコネクタ部が設けられており、前記インタフェース手段は前記コネクタ部を通じて前記ホスト装置との間のインタフェースを行うことを特徴とする請求項1記載の無線通信カード。

【請求項4】 前記ホスト装置が実行すべき前記無線通信カードの制御用プログラムが記憶された不揮発性メモリをさらに具備し、前記ホスト装置は、前記制御用プログラムに従って前記制御レジスタをアクセスすることにより前記シリアル通信コントローラによる通信を制御することを特徴とする請求項1記載の無線通信カード。

【請求項5】 ホスト装置として使用される携帯型電子機器に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、産業用バンドを用いて他の1以上の無線装置との間で無線通信を行う無線通信装置と、前記無線通信カードの基体表面に設けられた複数の電極を含むコネクタ部と、前記コネクタ部を介して前記ホスト装置と前記無線通信装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段であって、前記インタフェース手段を介して前記ホスト装置から直接的にアクセス可能な制御レジスタを有し、前記ホスト装置によって設定された前記制御レジスタの内容に基づいて、前記無線通信装置から送信すべきデータおよび前記無線通信装置によって受信されたデータに関するシリアル通信を前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間で行うシリアル通信コントローラと、前記ホスト装置が実行すべき前記無線通信カードの制御用プログラムが記憶された不揮発性メモリとを具備し、前記ホスト装置は、前記制御用プログラムに従って前記制御レジスタをアクセスすることにより前記シリアル通信コントローラによる通信を制御することを特徴とする無線通信カード。

【請求項6】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、プロセッサを内蔵した無線通信装置と、前記無線通信装置内のプロセッサを動作制御するためのファームウェアを記憶した不揮発性メモリと、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記インタフェース手段および前記無線通信装置にそれぞれに設けられ、前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間でデータの送受信を行うシリアル通信コントローラとを具備し、

前記インタフェース手段側のシリアル通信コントローラは、前記インタフェース手段を介して前記ホスト装置から直接的にアクセス可能な制御レジスタを用いて前記ホスト装置によって制御され、前記無線通信装置側のシリアル通信コントローラは、前記無線通信装置内のプロセッサによって制御されるように構成されていることを特徴とする無線通信カード。

【請求項7】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段であって、前記無線通信カードに設けられている複数のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第1モードと前記複数のデータピンの中の特定のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第2モードとを有し、前記第1モードまたは前記第2モードによって前記ホスト装置との間の通信を行うインタフェース手段と、前記第2モードを用いて前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信を行う手段であって、前記第2モードにおける未使用のデータピンを前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信に割り当て、前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信を前記未使用のデータピンを介して行う手段とを具備することを特徴とする無線通信カード。

【請求項8】 前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間に設けられ、前記ホスト装置と前記無線通信装置との間で送受信される前記音声信号の復変調を行う音声信号コーデックをさらに具備することを特徴とする請求項7記載の無線通信カード。

【請求項9】 前記第2モードにおける未使用のデータピンを前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信に割り当ててを禁止または許可する手段をさらに具備することを特徴とする請求項7記載の無線通信カード。

【請求項10】 ホスト装置として使用される携帯型電子機器に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、産業用バンドを用いて他の1以上の無線装置との間で無

線通信を行う無線通信装置と、

前記無線通信カードの基体表面に設けられた電極群を含むコネクタ部であって、前記コネクタ部の複数の電極それぞれがデータピンとして定義されているコネクタ部と、

前記コネクタ部を介して前記ホスト装置と前記無線通信装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段であって、複数のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第1モードと前記複数のデータピンの中の特定のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第2モードとを有するインタフェース手段と、

前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間に設けられ、前記ホスト装置と前記無線通信装置との間で授受される音声信号の復変調を行う音声信号コーデックと、

前記第2モードにおける未使用のデータピンを前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信に割り当て、前記未使用のデータピンを介した前記音声信号の送受信を、前記音声信号コーデックと前記ホスト装置との間で実行する手段とを具備することを特徴とする無線通信カード。

【請求項11】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、プロセッサを内蔵した無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記無線通信装置および前記インタフェース手段によって共有され、前記無線通信装置内のプロセッサを動作制御するためのファームウェアと、前記ホスト装置によって参照される前記無線通信カードのカード属性情報とを記憶した単一の不揮発性メモリとを具備することを特徴とする無線通信カード。

【請求項12】 前記インタフェース手段は、前記無線通信カードの初期化時に、前記カード属性情報を、前記不揮発性メモリから前記インタフェース手段に設けられているメモリに読み込む手段を含み、前記カード属性情報の読み込み後は前記不揮発性メモリが前記無線通信装置によって専有されるように構成されていることを特徴とする請求項11記載の無線通信カード。

【請求項13】 前記インタフェース手段が前記不揮発性メモリをアクセスするための第1のアクセス制御信号と、前記無線通信装置が前記不揮発性メモリをアクセスするための第2のアクセス制御信号とが入力され、前記無線通信カードの初期化時には前記第1のアクセス制御信号を選択して前記不揮発性メモリに供給し、前記カード属性情報の読み込み後は前記第2のアクセス制御信号を選択して前記不揮発性メモリに供給する選択手段をさらに具備することを特徴とする請求項11記載の無線通

信カード。

【請求項14】 前記不揮発性メモリには、さらに、前記ホスト装置が実行すべき前記無線通信カードの制御用プログラムが記憶されており、

前記制御用プログラムは前記無線通信カードの初期化時に前記インタフェース手段を介して前記ホスト装置にアップロードされることを特徴とする請求項11記載の無線通信カード。

【請求項15】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、

前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、

前記無線通信装置に電氣的に接続されるアンテナを収容するために、前記無線通信カードのカード基体に設けられた突出部とを具備し、

前記突出部には、少なくとも前記無線通信装置のRF制御部が前記アンテナと一緒に収容されていることを特徴とする無線通信カード。

【請求項16】 前記RF制御部はシールド部材によって覆われていることを特徴とする請求項15記載の無線通信カード。

【請求項17】 ホスト装置として使用される携帯型電子機器に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、

ベースバンド部とRF制御部とを有し、産業用バンドを用いて他の1以上の無線装置との間で無線通信を行う無線通信装置と、

前記無線通信カードの基体表面に設けられた複数の電極を含むコネクタ部と、

前記コネクタ部を介して前記ホスト装置と前記無線通信装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、

前記携帯型電子機器に収容されたときに前記携帯型電子機器のカード収容部から外部に突出されるように前記無線通信カードのカード基体に設けられ、前記カード収容部に収容される基体部よりも厚く形成された突出部とを具備し、

前記無線通信装置を構成する少なくともRF制御部とそれに接続されるアンテナは前記突出部に収容され、前記RF制御部は前記突出部内に設けられているシールド部材によって覆われていることを特徴とする無線通信カード。

【請求項18】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、

前記無線通信カードの基体表面に設けられた複数の電極を含むコネクタ部と、

前記コネクタ部を通じて前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース装置と、

前記無線通信装置および前記インタフェース装置が実装されるプリント基板とを具備し、

前記プリント基板の表裏の両面それぞれには、前記無線通信装置に電気的に接続されるアンテナを実装するための実装領域が設けられていることを特徴とする無線通信カード。

【請求項19】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、

無線通信装置と、

前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、

前記無線通信装置による無線信号の送信に連動して点灯制御されるステータス表示器と、

前記インタフェース手段を介して入力される前記ホスト装置からの指示に応じて、前記ステータス表示器の点灯を許可または禁止を制御する制御手段とを具備することを特徴とする無線通信カード。

【請求項20】 ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、

無線通信装置と、

前記ホスト装置と前記無線通信装置との間のインタフェースを行うカードインタフェースコントローラと、

前記カードインタフェースコントローラに設けられ、前記無線通信装置との間の通信を行うUART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) とを具備することを特徴とする無線通信カード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は無線通信カードに関し、特に各種携帯型電子機器に取り外し自在に装着可能に構成された小型の無線通信カードに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、例えばPDA、カメラ、携帯電話、オーディオプレーヤ等のモバイル機器を対象に、PCカードよりも小型のメモリカードが開発されている。このような小型の代表的なメモリカードとしては、切手サイズのSD (Secure Digital) メモリカードが知られている。

【0003】 このSDメモリカードのカード厚は2mm程度しかないので、PCカードのようなカードエッジ型のコネクタは用いられておらず、信号ピンとして機能する電極群がカード基体表面から露出されており、それら電極群がコネクタ部として使用されている。

【0004】 コネクタ部の信号ピン数は9ピンであり、そのうちの4ピンがデータピンとして使用される。つまりSDメモリカードでは、4ビットデータ転送を実現することで、それ以前の1ビットデータ転送を行う小型メモリカードに比べてデータ転送能力の向上を図っている。

【0005】 ところで、最近では、このような小型カードメディアにおいても、例えばモデムカード、ネットワークカードなどのIO装置としての機能が要求され始めている。例えばSDメモリカードと同一形状のIOカード（以下、SD IOカードと称する）を実現することにより、1) 同一のカードスロットにSDメモリカードとSD IOカードとを装着できるようになる、2) 各種I/O装置を接続するためのコネクタの実装が困難な小型電子機器においても容易に機能拡張を図ることができる、という効果を得ることができる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、最近では、Bluetoothなどに代表されるように、様々な電子機器間を無線によってつなぐための無線通信規格の策定が行われている。このような無線通信機能をSD IOカードとして実現すれば、SDメモリカード用のスロットを持つPDA、カメラ、携帯電話、オーディオプレーヤ等のモバイル機器に無線通信機能を容易に実装することが可能となる。

【0007】 しかし、前述したようにSD IOカードは切手サイズの薄く小型のものであり、またモバイル機器での利用を前提としているので、無線通信機能の搭載に際してはそのカード内の構成の簡単化および小型化のための工夫を図ると共に、コストの低減を図ることが重要となる。さらに、モバイル機器をホストとすることを考慮すると、ホスト側の負荷の低減や、アンテナの実装位置さらには低消費電力性についても十分な対策が必要となる。

【0008】 本発明は上述の事情を考慮してなされたものであり、簡単且つ低コストで、また各種携帯型電子機器での利用に好適な無線通信カードを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するため、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記インタフェース手段を介して前記ホスト装置から直接的にアクセス可能な制御レジスタを有し、前記ホスト装置によって設定された前記制御レジスタの内容に基づいて、前記インタフェース手段と前記無線通信装置との間の通信を行うシリアル通信コントローラとを具備することを特徴とする。

【0010】 この無線通信カードにおいては、インタフェース手段と無線通信装置との間の通信のためにUART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter) などのシリアル通信コントローラが用いられている。一般に、Bluetoothなどの無線通信装置にはUART等のシリアル通信機能が内蔵されている場合が多いため、こ

のようなシリアル通信インタフェースによって無線通信装置とインターフェース手段との間の通信を行うことにより、既存の無線通信装置のシリアル通信機能をそのまま有効利用できるようになり、カード内の構成を簡単化することが可能となる。特に、シリアル通信コントローラの制御レジスタを例えばカード内の通常のI/Oレジスタとして見せてホスト装置から直接的にアクセスできるように構成することにより、シリアル通信コントローラをホストから直接制御することが可能となる。これにより、プロセッサなど、ホストからのコマンドを解釈・実行するためのインテリジェントな機能を搭載する必要がなくなるので、インタフェース手段の簡単化および低コスト化を実現することができる。

【0011】また、ホスト装置が実行すべき前記無線通信カードの制御用プログラムが記憶された不揮発性メモリをカード内に設けておくことにより、ホスト装置側に予めシリアル通信制御のためのソフトウェアを用意せずともシリアル通信コントローラを制御することが可能となるので、どのような携帯機器に対しても本カードを有効に利用することができる。

【0012】また、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段であって、前記無線通信カードに設けられている複数のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第1モードと前記複数のデータピンの中の特定のデータピンを用いて前記ホスト装置との間のデータ転送を行う第2モードとを有し、前記第1モードまたは前記第2モードによって前記ホスト装置との間の通信を行うインタフェース手段と、前記第2モードを用いて前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信を行う手段であって、前記第2モードにおける未使用のデータピンを前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信に割り当て、前記ホスト装置と前記無線通信装置との間の音声信号の送受信を前記未使用のデータピンを介して行う手段とを具備することを特徴とする。

【0013】この無線通信カードにおいては、ホストとの間のデータ転送モードとして第1及び第2のモードが用意されているが、第2のモードの使用時には未使用のデータピンがあるので、その空きピンが音声信号の送受信に割り当てられる。この場合、制御データの送受信と並行して音声信号を送受することができる。また、空きピンについてはその定義は本来自由であるので、通常のデータ転送の場合とは異なる信号形式やプロトコルにより音声信号をホストとの間で直接授受することも可能となる。よって、音声信号については通常のデータ転送の場合とは異なる形式で送受信できるので、ホスト装置側のMPUによるソフトウェア処理でリアルタイムに音声データを復変調するといった処理が不要となり、ホスト

装置の負荷が軽減される。この効果は、特に、音声信号の復変調を行う音声信号コーデックをカード内に設けることにより顕著となる。

【0014】また、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、プロセッサを内蔵した無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記無線通信装置および前記インタフェース手段によって共有され、前記無線通信装置内のプロセッサを動作制御するためのファームウェアと、前記ホスト装置によって参照される前記無線通信カードのカード属性情報とを記憶した単一の不揮発性メモリとを具備することを特徴とする。

【0015】この無線通信カードにおいては、無線通信装置内のプロセッサを動作制御するためのファームウェアと、カード属性情報とが単一の不揮発性メモリに記憶されており、その不揮発性メモリが無線通信装置およびインタフェース手段によって共有される。よって、ファームウェア記憶用とカード属性情報記憶用とで個別に不揮発性メモリを用意する場合に比べ、部品点数の低減を図ることができる。特に、無線通信カードの初期化時に、カード属性情報を不揮発性メモリからインタフェース手段に設けられているメモリに読み込む手段を設けて、カード属性情報の読み込み後は不揮発性メモリが無線通信装置によって専有されるように構成することにより、アクセスの競合を招くことなく不揮発性メモリを効率よく共用することができる。

【0016】また、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記無線通信装置に電気的に接続されるアンテナを収容するために、前記無線通信カードのカード基体に設けられた突出部とを具備し、前記突出部には、少なくとも前記無線通信装置のRF制御部が前記アンテナと一緒に収容されていることを特徴とする。

【0017】このように、突出部にアンテナとともに少なくとも無線通信装置のRF制御部を実装することで、カード全体の実装スペースを有効利用した最適な部品配置を実現できる。また、突出部はホスト装置のカードスロットの外に出るので、RF制御部からの輻射ノイズによるホスト装置への影響を少なくすることができる。また突出部は他のカード基体部分とは異なりホスト装置のカードスロットの高さとは関係なく十分な厚みに設計することができるので、RF制御部をシールドカバーなどのシールド部材などによって覆うことができ、カード内の他の回路部品やホスト装置に対する電磁障害を無くすることができる。

【0018】また、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無

線通信装置と、前記無線通信カードの基体表面に設けられた複数の電極を含むコネクタ部と、前記コネクタ部を通じて前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース装置と、前記無線通信装置および前記インタフェース装置が実装されるプリント基板とを具備し、前記プリント基板の表裏の両面それぞれには、前記無線通信装置に電気的に接続されるアンテナを実装するための実装領域が設けられていることを特徴とする。

【0019】このような基板構造を用いることにより、一種類の基板でアンテナの実装位置を選択的に替えることができる。すなわち、ホスト装置（PDAなど）によっては、カードの上面を上にしてカードを挿入するものと、カードの上面を下にしてカードを挿入するものがある。ホスト装置を金属製のテーブルなどに置いたときにテーブルとカード内のアンテナとの距離が密接していると無線通信性能が劣化する。これを避けるためにはなるべくアンテナが設置面から高いところになるようにすることが望ましい。このために、使用するホスト装置の形態に応じて、アンテナがカード上面にあるタイプとアンテナがカード下面にあるタイプとを用意することが好ましいが、上述の基板構造を用いることにより、これら両タイプを同一の基板（PWB）で製造できるようになる。

【0020】また、本発明は、ホスト装置に取り外し自在に装着可能に構成された無線通信カードであって、無線通信装置と、前記ホスト装置との間のインタフェースを行うインタフェース手段と、前記無線通信装置による無線信号の送信に連動して点灯制御されるステータス表示器と、前記インタフェース手段を介して入力される前記ホスト装置からの指示に応じて、前記ステータス表示器の点灯を許可または禁止を制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0021】この構成によれば、ホスト装置からの指示に応じてステータス表示器の点灯を許可または禁止することができるので、必要に応じてステータス表示器の点灯を禁止することにより、電力消費を低減することが可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る無線通信カードとそれを装着して使用可能なホスト機器との関係が示されている。

【0023】この無線通信カードはBT（Bluetooth）規格の無線通信機能を搭載したSD IOカード（以下、SD BTカードと称する）であり、このSD BTカード100はホスト機器200に設けられたカードスロットに取り外し自在に装着可能に構成されている。SD BTカード100は前述したようにモバイル機器を対象とした切手サイズの小型ICカードであり、このカード内には、図示のように、SD IOコントローラ11およびBluetoothコントローラ12が

搭載されている。SD IOコントローラ11はホスト機器200との間のインタフェースを行うためのカードインタフェースであり、1チップLSIにて実現されている。ホスト機器200とBluetoothコントローラ12との通信はSD IOコントローラ11を通じて行われる。このSD IOコントローラ11には、図示のように、SD IOインタフェース部111、UART（Universal Asynchronous Receiver/Transmitter）112、およびPWMコーデック113が設けられている。

【0024】SD IOインタフェース部111は本SD BTカード100の基体表面に設けられている9つの信号ピンを介してホスト機器200と通信するためのインタフェース回路であり、無線によって他の無線機器に送信すべきデータをホスト機器200から受信したり、Bluetoothコントローラ12が他の無線機器との通信によって受信したデータをホスト機器200に送信する機能を有している。

【0025】UART112はSD IOコントローラ11とBluetoothコントローラ12との間でデータの授受をシリアル通信によって行うためのコントローラであり、図示のように、SD IOインタフェース部111とBluetoothコントローラ12との間に設けられている。UARTはRS232Cに代表されるシリアル通信インタフェース用のコントローラであり、SD IOコントローラ11とBluetoothコントローラ12との間は良く知られたUARTの信号（Tx, Rx, RTS, CTS）を経由して接続されている。このUARTの信号線を用いたシリアルインタフェースにより、Bluetooth規格の無線通信で用いられるパケット（ACLパケット、SCOパケット）がSD IOコントローラ11とBluetoothコントローラ12との間で授受される。

【0026】UART112には、その動作を制御するための制御レジスタ112aが設けられている。この制御レジスタ112aはSD IOインタフェース部111内の他の各I/Oレジスタと同様にホスト機器200から直接見ることが可能となっており、ホスト機器200は、SD IOインタフェース部111を介して制御レジスタ112aを直接的にアクセスすることができる。UART112によるシリアル通信は制御レジスタ112aの設定内容に基づいて行われる。つまり、ホスト機器200は、制御レジスタ112aにアクセスすることにより、Bluetoothコントローラ12との間のデータの送受信を直接的に制御することができる。

【0027】PWMコーデック113はホスト機器200とBluetoothコントローラ12との間で授受される音声信号の復変調を行うためのものであり、本カード100に設けられたダイレクト音声機能のために用いられる。このダイレクト音声機能の詳細については図

6以降で後述するが、基本的には、4つのデータピンのうちの1つのデータピンのみを用いたデータ転送モード(1ビットモード)の時に、未使用のデータピンを用いてホスト機器200との間で直接的に音声信号を送受信する機能である。このダイレクト音声機能はこれに対応するホスト機器でのみ利用可能なオプション機能である。そのために、SD IOインタフェース部111にはダイレクト音声機能の実行を許可または禁止するためのイネーブル/ディセーブル回路114が設けられており、ダイレクト音声機能は、ホスト機器200からその機能の使用が要求された場合にのみ有効となる。

【0028】Bluetoothコントローラ12はISMバンド(Industrial, Scientific and Medical Band)と称される2.4GHz帯の産業用バンドの無線電波によって他の1以上の無線通信装置との間で無線データ通信を行うことが可能な無線通信モジュールであり、周波数ホッピング(FH)を用いたスペクトラム拡散方式(CDMA)で近距離無線データ通信を実行する。Bluetoothの無線リンクの形態にはSCO(同期音声チャンネル)と称される同期接続型の接続形態と、ACL(非同期データチャンネル)と称される非同期接続型の接続形態があり、SCOで使用されるパケットがSCOパケット、ACLで使用されるパケットがSCOパケットである。SCOパケットは電話品質の音声通信をリアルタイムに行うために用いられる。

【0029】Bluetoothコントローラ12は1チップLSIにて実現されており、ここにはベースバンドコントローラ121とRF(Radio Frequency)制御部122(以下、RF部と称する)とが設けられている。ベースバンドコントローラ121はリンク制御やホッピングパターン制御などを初めとするベースバンド処理を行うための機能モジュールであり、またRF部122は高周波信号の送受信を扱うRFトランシーバ回路やRFアンプおよびその制御などを含む部分である。ベースバンドコントローラ121にはホストインタフェース機能としてUARTが内蔵されており、またPCM音声通信の入出力インタフェースも内蔵されている。

【0030】ホスト機器200は例えばPDA、カメラ、携帯電話、オーディオプレーヤ等の携帯型機器であり、SD BTカード100とのインタフェースを行うためのSD IOコントローラ211が設けられている。ダイレクト音声機能に対応するSD IOコントローラ211は、1ビットモード時に未使用となるデータピンを用いて音声信号をPWMコーデック113との間で直接入出力することができる。SD IOコントローラ211によってSD BTカード100から受信された音声信号(Audio IN)はそのままAD/DAコンバータ212に送られ、そこでアナログ信号に変換された後にスピーカなどから再生される。また、マイクなどを介して入力されたアナログ音声信号はAD/DA

コンバータ212にてPWMなどのデジタル信号に変換された後にSD IOコントローラ211を介してSD BTカード100に送信される(Audio OUT)。

【0031】次に、図2を参照して、SD BTカード100に設けられているIOレジスタについて説明する。

【0032】IOレジスタは前述のUARTの制御レジスタ112aにいくつかのレジスタを付加したものになっている。

(1)Function番号0のレジスタはCIA(Common IO Area)として使用されるものであり、ここには、CSA(Code Storage Area)と称されるSD BTカード100の制御用プログラムをアクセスするためのレジスタなどが含まれている。この制御用プログラムはホスト機器200がSD BTカード100を使用するために必要なプログラムであり、SD BTカード100の初期化時、つまりホスト機器200がSD BTカード100を認識したときにSD BTカード100からホスト機器200にアップロードされる。ホスト機器200は、UARTの制御レジスタを経由してBluetoothコントローラ12に直接するアクセスすることになるが、このアクセス処理の手順はSD BTカード100から読み込んだ制御プログラムによって制御される。

【0033】(2)Function番号1のAddress80h~87hは16550と称されているUARTの互換レジスタである。

【0034】RBR(Receiver Buffer Register)はUART112に設けられている受信FIFOバッファをアクセスするためのレジスタであり、本レジスタをリードすると受信FIFOバッファのトップにあるデータが読み出される。

【0035】THR(Transmitter Holding Register)はUART112に設けられている送信FIFOバッファに送信データを書き込むためのレジスタである。

【0036】IER(Interrupt Enable Register)はUARTインタラプトのイネーブル/ディセーブルを制御する。該当するビットを1にセットすると、それに対応する割り込みがイネーブルになり、0にリセットするとディセーブルになる。

【0037】IIR(Interrupt Ident. Register)は発生した割り込みの状態を示すレジスタであり、主に割り込みの優先順位制御等に用いられる。

【0038】FCR(FIFO Control Register)は送信FIFOバッファ/受信FIFOバッファの制御に用いられるレジスタである。

【0039】LCR(Line Control Re

gister)は調歩同期式通信のCharacter Formatの設定、及び分周クロックの出力制御を行うためのレジスタである。

【0040】MCR (Modem Control Register)はModem用信号RTS (Request to Send)の制御を行うためのレジスタである。RTSは「送信要求」を示す信号であり、MCRの所定のビットを1にセットすると、RTSを強制的にアクティブにし、0にセットすると強制的にインアクティブにする。

【0041】LSR (Line Status Register)はホスト側に対してデータ転送に関する情報を提供するレジスタである。

【0042】MSR (Modem Status Register)はModem用信号CTS (Clear to Send)のステータス保持するレジスタである。CTSは「送信可」を示す信号である。

【0043】Address 88h~8EhはUARTの拡張レジスタである。

【0044】(3) Address C0h~C5hは前述のCSAをアクセスするためのアドレスレジスタとデータレジスタである。また、Address F0h~F1hはBluetoothコントローラ12の制御用のレジスタであり、ここにはコントローラ12のステータスをリードするためのレジスタであるBluetooth Chip Statusと、コントローラ12のリセット等に関する制御のためのレジスタであるBluetooth Chip Controlなどが含まれている。

【0045】図3には、UARTインタフェースを用いて行われるSD IOコントローラ11とBluetoothコントローラ12との間の通信の原理が示されている。図示のように、SD IOコントローラ11およびBluetoothコントローラ12にはそれぞれUARTが設けられている。SD IOコントローラ11側のUART112の制御は前述の制御レジスタ112aをアクセスするホスト機器200によって実行され、またBluetoothコントローラ12側のUARTの制御はBluetoothコントローラ12内に内蔵されているプロセッサによって実行されるファームウェアによって制御される。

【0046】つまり、本例では、Bluetoothコントローラ12にはプロセッサが設けられているが、SD IOコントローラ11にはプロセッサなどのインテリジェントな機能は設けられておらず、Bluetoothコントローラ12とのデータの送受信を初めとするBluetoothコントローラ12の動作制御は全てホスト機器200によって実行される。よって、SD IOコントローラ11の構成を簡単化することが可能となる。

【0047】次に、図4を参照して、SD BTカード100の外形形状について説明する。図4(a)はSD BTカード100を正面から見た平面図であり、また図4(b)はその側面図である。

【0048】SD BTカード100は上述したようにSDメモリカードとの機械的な互換性を維持するため、そのカード基体は、ホスト機器200のカードスロットに挿入される本体部についてはSDメモリカードと全く同じ形状を有している。この本体部の一端部においては、そのカード基体の裏面側に9個の電極から成るコネクタ部19が設けられている。各電極は基体裏面側から外部に露出するように設けられている。

【0049】本体部の他端部側には本体部から延在するようにマージン部と突出部とが設けられている。突出部はSD BTカード100を装着したときにカードスロット外部に突出される部分であり、本体部およびマージン部よりもやや厚く形成されている。Bluetoothコントローラ12とこれに電気的に接続されるアンテナは突出部内に設けられている。マージン部は、突出部をホスト機器200のカードスロット外部にまで導出するために設けられた部分である。SDメモリカードと比較すると、マージン部および突出部の分だけ縦寸法は長くなっている。

【0050】コネクタ部19における信号ピンの定義はSDメモリカードと同じであり、以下のようになっている。

【0051】すなわち、信号ピン[1]にはカード検出信号(CD)およびデータDAT[3]が割り当てられる。カード検出信号(CD)はカードの装着をホスト機器200に通知するための信号であり、SD BTカード100の装着時にはカード検出信号(CD)がLレベルに変化する。信号ピン[2]にはコマンド/ステータスの転送に用いられるコマンド信号(CMD)が割り当てられる。信号ピン[3]および信号ピン[4]には接地電源(Vss1)および正電源(Vdd)が割り当てられる。また、信号ピン[5]には、コマンド/ステータス転送等のための同期用のクロック信号(CLK)が割り当てられ、信号ピン[6]には接地電源(Vss2)が割り当てられる。また、信号ピン[7]~[9]には、それぞれデータDAT[0]、DAT[1]、DAT[2]が割り当てられる。

【0052】ホスト機器200とSD BTカード100との間の通信は、図5に示すように、クロックCLK、コマンドCMD、データDAT[3:0]を用いて行われる。

【0053】ホスト機器200とSD BTカード100との間の通信には、図6に示すように、4bitモード(SD wide mode)と、1bitモード(SD narrow mode)と、SPI (Serial Peripheral Interface)



と称される特殊モードとがある。

【0054】4bitモードは4つのデータピン(DAT[3:0])を用いてデータ転送を行うモードであり、また1bitモードは4つのデータピン(データDAT[3:0])のうちのDAT[0]のみを用いてデータ転送を行うモードである。4bitモード/1bitモードのどちらを使用するかはホスト機器200の性能によって選択される。SPIモードはフラッシュカード専用のアクセスモードである。

【0055】図6(a)に示されているように、1bitモードの時はDAT[3:1]は未使用となる。上述したダイレクト音声機能では、図6(b)に示すように、1bitモードで未使用となるDAT[3:1]のうちのDAT[3]とDAT[2]とを用いて音声信号の送受信が行われる。DAT[3]はAudio OUTとして使用され、DAT[2]はAudio INとして使用される。ダイレクト音声機能を用いて送受信する音声信号としては、上述したように例えばPWM(Pulse Width Modulation)信号が用いられる。このダイレクト音声機能を使用すれば、ホスト機器200ではソフトウェア処理をすることなく、電話音声を通信可能となる。

【0056】次に、図7乃至図9を参照して、PWMコーデック113の復変調機能について説明する。

【0057】図7に示されているように、PWMコーデック113は、Bluetoothコントローラ12との間ではPCMデジタル音声信号の授受を行い、ホスト機器200との間ではPWMデジタル音声信号の授受を行う。PCMデジタル音声信号の入出力インタフェースは図示のように4本の信号線(bit clock, word clock, DATA IN, DATA OUT)を必要とするが、PWMデジタル音声信号の入出力インタフェースは図示のようにAudio IN, Audio OUTの2本だけである。

【0058】すなわち、PCMデジタル音声信号の場合には、例えば8bit長のワードデータで音量レベルを表すとすると、図8に示すように、DATA IN, DATA OUTには8bitデータがbit clockに同期してシリアル転送され、また各ワードの先頭のタイミングがword clockで与えられることになる。

【0059】このようなPCM音声信号をホスト機器200との間で授受する事も可能であるが、この場合には4つの信号線を使用することが必要となる。そこで、Bluetoothコントローラ12からホスト機器200への音声信号の転送に際しては、PWMコーデック113ではPWMの信号形式に変換してホスト機器200に送信する処理が行われる。具体的にはPCMデジタル音声信号をPWM変調することになるが、PWMは図9に示すように生のアナログ音声信号に近い形式の信号で

あるので、これは、PCMデジタル音声信号を復調した信号をホスト機器200に送信することと同義である。もちろん、PWMデジタル音声信号ではなく、アナログ音声信号をホスト機器200に送信してもよい。

【0060】ホスト機器200からBluetoothコントローラ12への音声信号の転送時には、上記と逆の処理が行われることになる。

【0061】以上のように、ダイレクト音声機能のモードを用いることにより、制御データの送受信と並行して音声信号を送受することができると共に、また、空きピンについてはその定義は本来自由であるので、通常のデータ転送の場合とは異なる信号形式やプロトコルにより音声信号をホスト機器200との間で直接授受することが可能となり、ホスト機器200側のMPUによるソフトウェア処理でリアルタイムに音声データを復変調するといった処理が不要となる。これは特にMPUの性能が制限されているモバイル機器に好適である。

【0062】次に、SD BTカード100の実現に必要なハードウェアコンポーネントについて具体的に説明する。

【0063】SD BTカード100には、電気的に書き換え可能な不揮発性メモリであるフラッシュEEPROM(以下、Flash ROMと称する)が必要である。カード100内のFlash ROMには、Bluetoothコントローラ12用のファームウェア、SD IOカードとしてのカード属性情報(CIS: Card Information Structure)、及びホスト機器200にアップロードするカード制御用プログラム(CSA: Code Storage Area)を格納することが必要となる。

【0064】Flash ROMチップとしては、Bluetoothコントローラ12のファームウェアを格納するROMと、CSAおよびカード属性情報を格納するROMとの2個を使用することが最も制約的には単純であるが、部品点数を少なくして低コスト化を図るという観点からは、ファームウェアとCSAとカード情報とを1個のFlash ROMに格納し、そのFlash ROMをBluetoothコントローラ12とSD IOコントローラ11とで1つのROMを共有することがより好ましい。

【0065】図10は、2個のFlash ROMを用いた場合のSD BTカード100の構成を示している。

【0066】図10に示されているように、SD BTカード100には、前述のSD IOコントローラ11およびBluetoothコントローラ12に加え、第1のFlash ROM13、第2のFlash ROM14、アンテナ15、第1の水晶発振器16、第2の水晶発振器17、LED18、およびコネクタ19が設けられている。

【0067】第1のFlash ROM13には、Bluetoothコントローラ12用のファームウェアが記憶されている。Bluetoothコントローラ12は、第1のFlash ROM13をアクセスするためのメモリ制御インタフェースを有しており、第1のFlash ROM13からファームウェアを読み込んで実行する。Bluetoothコントローラ12のベースバンドコントローラ121は、図示のように、ファームウェアに従ってベースバンド処理を実行するためのMPU201と、作業用メモリ(WORK RAM)203と、無線リンク確立のための制御を行うリンクコントローラ203とから構成されている。

【0068】第2のFlash ROM14には、カード属性情報と、ホスト機器200に読み込んで実行させるためのプログラム(HCIドライバやプロトコルスタック)を含むCSAが記憶されている。SD IOコントローラ11は、第2のFlash ROM14をアクセスするためのメモリ制御インタフェースを有しており、第2のFlash ROM14からカード属性情報およびCSAを読み込むことができる。

【0069】アンテナ15は2.4GHz帯の無線信号の放射・誘導のために用いられるものであり、Bluetoothコントローラ12のRF部122に電気的に接続されている。アンテナ15としては、いわゆるチップアンテナと称されるものなどが使用される。

【0070】第1の水晶発振器16および第2の水晶発振器17は、それぞれBluetoothコントローラ12およびSD IOコントローラ11用の動作クロックを生成するためのクロック発生器である。LED18は、無線通信装置による無線信号の送信に連動して点灯制御されるステータス表示器である。

【0071】図11には、第1および第2のFlash ROM13、14の利用形態が示されている。

【0072】カード属性情報はSD BTカード100の初期化リセット後にFlash ROM14からSD IOコントローラ11内のRAMに読込まれ、その後、ホスト機器200から読み出される。また、ホスト機器200は、SD BTカード100の初期化時にFlash ROM14のCSA(ホスト用プログラム)を自身のRAMにアップロードし、それをカード100を制御するためのプログラムとして使用する。この機能は、PDAやデジタルカメラなどのように、SD BTカード100用のデバイスドライバを予め記憶しておくことが容易でないホスト機器で特に有効である。なお、CSAはIOマップされたメモリ領域である。

【0073】一方、Flash ROM13のファームウェアはBluetoothコントローラ12によって読み込まれ、そしてMPU201によって実行される。

【0074】図12は、Flash ROMを1つにした場合のSD BTカード100の構成を示している。

【0075】すなわち、図12においては、図10の2個のFlash ROM13、14の代わりに、1個のFlash ROM20が設けられている。このFlash ROM20は、Bluetoothコントローラ12とSD IOコントローラ11とによって共用されるものであり、ここには、Bluetoothコントローラ12用のファームウェアと、カード属性情報と、ホスト機器200に読み込んで実行させるためのプログラム(HCIドライバやプロトコルスタック)を含むCSAとが記憶されている。

【0076】Flash ROM20のデータ入出力線は図示のようにワイヤードオアによってBluetoothコントローラ12とSD IOコントローラ11にそれぞれ直接接続されているが、Flash ROM20のアクセス制御信号線(アドレス、リード信号、ライト信号)については、アクセスの競合を防止するために、SD IOコントローラ11にのみ接続されており、Bluetoothコントローラ12からのメモリアクセスはSD IOコントローラ11を通じて行われるように構成されている。

【0077】すなわち、SD IOコントローラ11には図13に示すようにセレクト132が設けられており、Bluetoothコントローラ12からのアクセス制御信号と、SD IOコントローラ11内で生成されるアクセス制御信号とが選択的にFlash ROM20に供給される。

【0078】SD BTカード100の初期化時には、SD IOコントローラ11内で生成されたアクセス制御信号がセレクト132によって選択され、カード属性情報がFlash ROM20からSD IOコントローラ11内のRAM131に読み込まれる。そして、カード属性情報の読み込み後、つまり初期化終了後には、今度は、Bluetoothコントローラ12からのアクセス制御信号がセレクト132によって選択される。これにより、初期化終了後はBluetoothコントローラ12はFlash ROM20を専有する事ができる。なお、ホスト機器200へのCSAのアップロードもカード初期化時に行われるので、アクセス競合は生じない。

【0079】具体的には、Flash ROM20へのアクセスは次の手順で行われる。初期化時に、SD IOコントローラ11はまずBluetoothコントローラ12にリセット信号を出力して、Bluetoothコントローラ12のROMアクセスを禁止し、Bluetoothコントローラ12のROMデータ線を開放(ハイインピーダンス状態)にする。SD IOコントローラ11はカード属性情報の読み込みのためのアクセス制御信号をFlash ROM20に供給し、読み込んだカード属性情報をRAM131に格納する。次いで、SD IOコントローラ11はホスト機器200か

らの要求に応じて、CSAの読み込みのためのアクセス制御信号をFlash ROM20に供給し、読み込んだCSAの内容をホスト機器200にアップロードする。以降は、Bluetoothコントローラ12にFlash ROM20が開放される。

【0080】Bluetoothコントローラ12は、ファームウェアを読み込むためのアクセス制御信号を出力する。このアクセス制御信号はSD IOコントローラ11に入力され、その信号がSD IOコントローラ11からFlash ROM20に供給される。そして、ファームウェアがFlash ROM20からBluetoothコントローラ12に転送される。

【0081】図14には、Flash ROM20の利用形態が示されている。図示のように、Flash ROM20においては、カード属性情報、CSA、ファームウェアそれぞれに固有のメモリアドレス空間が割り当てられており、カード属性情報およびCSAのメモリアドレス空間はSD IOコントローラ11によって利用され、ファームウェアのアドレス空間はBluetoothコントローラ12によって利用される。

【0082】次に、図15および図16を参照して、SD BTカード100の実装構造について説明する。なお、ここでは、1個のFlash ROM20を用いた場合に対応する構造について説明することにする。

【0083】本実施形態におけるSD BTカード100の実装構造は、アンテナ15をSD BTカード100のカード基体の表面側に実装するタイプ（タイプA）と、アンテナ15をSD BTカード100のカード基体の裏面側に実装するタイプ（タイプB）の2タイプが存在する。これは、使用するホスト機器200に合わせて、ユーザが最適なタイプのSD BTカード100を選択できるようにするためである。

【0084】図15には、タイプAの実装構造が示されている。図15（a）はプリント基板（PWB）101上の部品配置を示す平面図、図15（b）はその側面図であり、また図15（c）はホスト機器200のカードスロットに装着した状態を示している。

【0085】プリント基板（PWB）101としては両面実装構造のものが用いられている。プリント基板（PWB）101の上面側において、本体部領域にはSD IOコントローラ11、水晶発振器17、およびFlash ROM20が実装され、またマージン部領域には水晶発振器16が実装され、さらに突出部領域にはBluetoothコントローラ12、アンテナ15、LED18が実装されている。Bluetoothコントローラ12はシールド部材102によってシールドされている。

【0086】プリント基板（PWB）101の下面側においては、本体部領域のカード端部近傍にコネクタ19がカード基体裏面側から露出するように設けられてい

る。

【0087】プリント基板（PWB）101の下面側における突出部領域には、同一プリント基板でタイプA、B双方に対応できるように、プリント基板（PWB）101の上面側のアンテナ15の取り付け位置と対向する位置に、タイプB用のアンテナ実装領域が設けられている。つまり、プリント基板（PWB）101はその表裏表面にアンテナ実装領域を有している。

【0088】このタイプAの実装構造は、図15（c）に示すように、カード上面が上側となるようなカードスロット構造を持つホスト機器200に適している。ホスト機器200をテーブル上においた時にアンテナ15の位置をテーブル表面からはなすことができ、金属製のテーブルであっても電波環境の悪化を少なくすることができるためである。また、Bluetoothコントローラ12をアンテナ15と一緒に突出部に設けているので、本体部の厚みに影響を与えることなく、Bluetoothコントローラ12に対して十分なシールドを施すことができる。さらに、Bluetoothコントローラ12用の水晶発振器16をマージン部に配置することで、Bluetoothコントローラ12と水晶発振器16との距離を短くできるので、クロック信号の伝搬遅延等を低く抑えることが可能となる。

【0089】なお、Bluetoothコントローラ12がベースバンド部とRF部との2チップ構成である場合にも、シールドが必要なRF部については少なくともアンテナ15と一緒に突出部に設けることが好ましい。

【0090】図16には、タイプBの実装構造が示されている。図16（a）はプリント基板（PWB）101上の部品配置を示す平面図、図16（b）はその側面図であり、また図16（c）はホスト機器200のカードスロットに装着した状態を示している。

【0091】図15のタイプAとの違いは、アンテナ15をプリント基板（PWB）101の上面側ではなく、コネクタ19の実装面と同じ下面側に設けている点であり、他の部分はタイプAと同じである。

【0092】このタイプBの実装構造は、図16（c）に示すように、カード下面（コネクタ実装面）が上側となるようなカードスロット構造を持つホスト機器200に適している。ホスト機器200をテーブル上においた時にアンテナ15の位置をテーブル表面からはなすことができ、金属製のテーブルであっても電波環境の悪化を少なくすることができるためである。

【0093】次に、図17および図18を参照して、LED18の制御について説明する。

【0094】図17に示されているように、Bluetoothのベースバンドコントローラ121からは無線信号の送信を示す送信イネーブル信号TX\_ENがRF部に供給される。Bluetoothでは送信と受信を時分割で行うTDDが用いられており、送信イネーブル

信号TX\_ENは一定時間間隔でアクティブ“1”となる。送信イネーブル信号TX\_ENが“0”の期間は無線信号の受信が行われる。

【0095】SD IOコントローラ11には、ANDゲート23と、ホスト機器200からアクセス可能なLED許可/禁止レジスタ22とが設けられている。LED許可/禁止レジスタ22はLED18の点灯を許可/禁止するためのものあり、点灯許可を示す“1”または禁止を示す“0”の制御信号をANDゲート23の一方の入力に供給する。ANDゲート23の他方の入力には送信イネーブル信号TX\_ENが入力されており、またANDゲート23の出力は、LED18の導通を制御するためのスイッチであるFET21のゲートに接続されている。

【0096】通常はLED18の点灯は許可されており、図18に示すように、無線通信中の期間には送信イネーブル信号TX\_ENのタイミングに合わせてLED18は点滅を繰り返すが、ホスト機器200によって点灯が禁止されると、ANDゲート23の出力は常に“0”となり、LED18は点灯されない。このようにLED18の点灯を許可/禁止する仕組みを設けることにより、必要に応じてLED18の点灯を禁止させることができるので、ホスト機器の電力消費量を低減することができる。

【0097】以上のように、本実施形態によれば、無線通信機能を持つカードを極めて簡単な構成で実現することができるので、モバイル機器に最適な拡張I/O装置として利用することができる。

【0098】なお、本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で種々に変形することが可能である。更に、上記実施形態には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件における適宜な組み合わせにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施形態に示される全構成要件から幾つかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成が発明として抽出され得る。

【0099】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単且つ低コストで、また各種携帯型電子機器での利用に好適な無線通信カードを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る無線通信カードの構成を示すブロック図。

【図2】同実施形態の無線通信カードにおけるI/Oレジスタを説明するための図。

【図3】同実施形態の無線通信カードにおけるUARTの制御を説明するための図。

【図4】同実施形態の無線通信カードの外形形状を示す図。

【図5】同実施形態の無線通信カードとホストとの間のインタフェースを説明するための図。

【図6】同実施形態の無線通信カードに用意された複数のモードと信号ピンの割り当ての関係を示す図。

【図7】同実施形態の無線通信カードに設けられている音声コーデックの機能を説明するための図。

【図8】同実施形態の無線通信カードにおけるPCM音声信号の転送動作を説明するためのタイミングチャート。

【図9】同実施形態の無線通信カードにおけるPCM音声信号を説明するための図。

【図10】同実施形態の無線通信カードの具体的な構造の一例を示す図。

【図11】図10の無線通信カードにおけるFlash ROMの利用形態を説明するための図。

【図12】同実施形態の無線通信カードの具体的な構造の他の例を示す図。

【図13】図12の無線通信カードにおけるFlash ROMの排他制御を説明するための図。

【図14】図12の無線通信カードにおけるFlash ROMの利用形態を説明するための図。

【図15】同実施形態の無線通信カードの実装構造を示す図。

【図16】同実施形態の無線通信カードの実装構造の他の例を示す図。

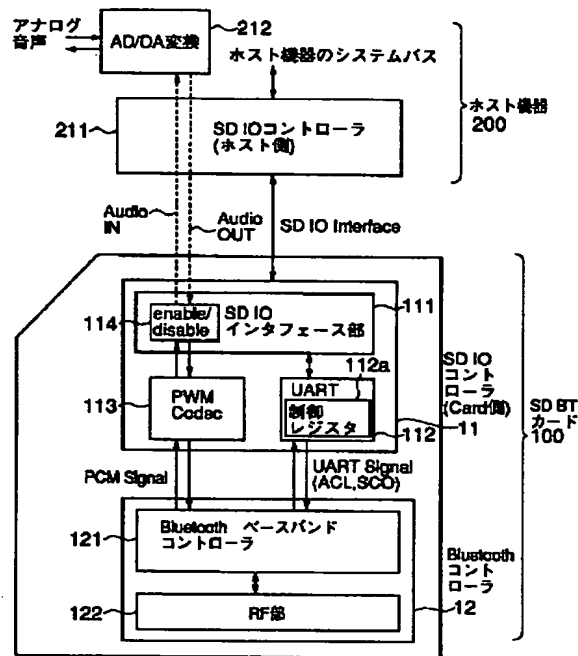
【図17】同実施形態の無線通信カードに設けられているLED制御のための回路構成を示す図。

【図18】同実施形態の無線通信カードにおけるLEDの点灯許可/禁止制御の動作を示すタイミングチャート。

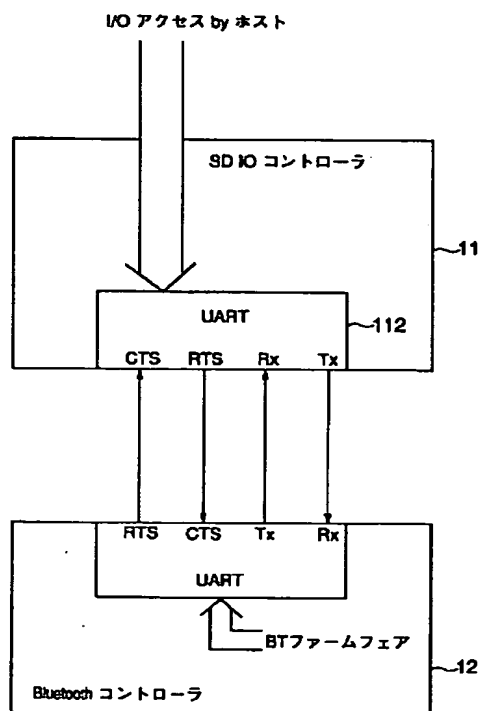
【符号の説明】

11…SD IOコントローラ  
12…Bluetoothコントローラ  
13, 14, 20…Flash ROM  
15…アンテナ  
16, 17…水晶発振器  
19…コネクタ部  
100…SD BTカード  
102…シールド部材  
111…SD IOインタフェース部  
112…UART  
113…PWMコーデック  
121…ベースバンドコントローラ  
122…RF部  
132…セレクト  
200…ホスト機器  
201…MPU  
203…リンクコントローラ

【図1】



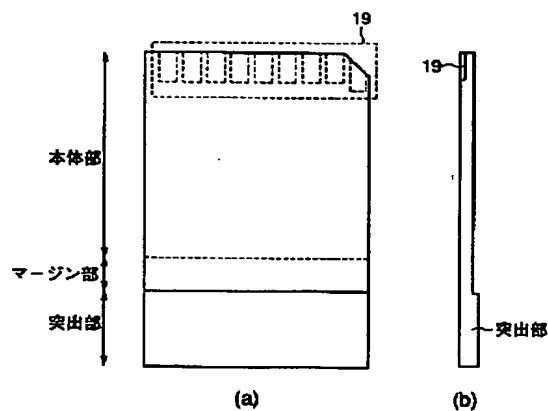
【図3】



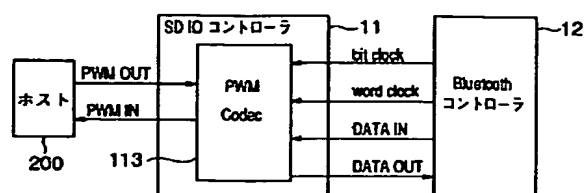
【図2】

SD IO Func No.	ID Address	Group	Register(Read)	Register(Write)
00h	-	CIA		
01h	00h-1Fh	SDIO IF	SDIO Bus Status Register (Detail is T.B.D)	SDIO Bus Control Register (Detail is T.B.D)
01h	80h	UART	RBR(Receiver Buffer Reg.)	THR (Transmitter Holding Reg.)
01h	81h		IER (Interrupt Enable Reg.)	
01h	82h		IIR (Interrupt Ident. Reg.)	FCR (FIFO Control Reg.)
01h	83h		LCR (Line Control Reg.)	
01h	84h		LSR (Line Status Reg.)	MCR (Modem Control Reg.)
01h	85h		MSR (Modem Status Reg.)	
01h	86h			
01h	87h			
01h	88h		SPCLKCYCL(Sampling Clock Cycle Reg. Low)	
01h	88h		SPCLKCYCH(Sampling Clock Cycle Reg. High)	
01h	8Ah		NRZCYC(NRZ Cycle Reg.)	
01h	8Bh		SPUCV(Sampling Counter Value Reg.)	
01h	8Ch		SIIR(Shadowed Int Ident. Reg.)	
01h	8Dh		NVLDRF (Number of Valid Data in RCVR FIFO)	
01h	8Eh		NVLDXF (Number of Valid Data in XMIT FIFO)	
01h	C0h	Host Program ROM Access Register	Flash Memory Lower Address Register	
01h	C1h		Flash Memory Middle Address Register	
01h	C2h		Flash Memory Higher Address Register	
01h	C3h			
01h	C4h		Flash Memory Status Register	Flash Memory Control Register
01h	C5h		Flash Memory Data Read Register	Flash Memory Data Write Register
01h	F0h	BT-Chip Status	Bluetooth Chip Status	
01h	F1h	BT-Chip Cont.		Bluetooth Chip Control
01h	F8h	Special Register	Special Register	Special Register

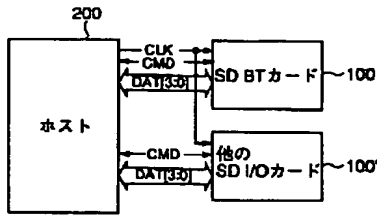
【図4】



【図7】



【図5】



【図6】

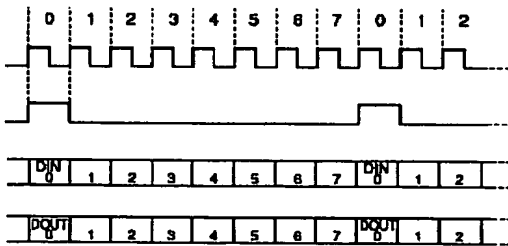
Pin	4bitモード		1bitモード		SPI mode	
	SD wide mode	SD narrow mode	SD narrow mode	SPI mode	SPI mode	SPI mode
1	CD/DAT[3]	Data line 3	N/C	Not Used	CS	Chip select
2	CMD	Command line	CMD	Command line	DI	Data input
3	VSS1	Ground	VSS1	Ground	VSS1	Ground
4	VDD	Supply voltage	VDD	Supply voltage	VDD	Supply voltage
5	CLK	Clock	CLK	Clock	SCLK	Clock
6	VSS2	Ground	VSS2	Ground	VSS2	Ground
7	DAT[0]	Data line 0	DATA	Data line	DO	Data output
8	DAT[1]	Data line 1	IRQ	Interrupt (OD)	IRQ	Interrupt (OD)
9	DAT[2]	Data line 2	N/C	Not Used	N/C	Not Used

(a)

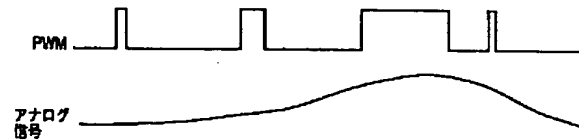
Pin	4bitモード		1bitモード		SPI mode	
	SD wide mode	SD narrow mode	SD narrow mode	SPI mode	SPI mode	SPI mode
1	CD/DAT[3]	Data line 3	N/C	Audio OUT	CS	Chip select
2	CMD	Command line	CMD	Command line	DI	Data input
3	VSS1	Ground	VSS1	Ground	VSS1	Ground
4	VDD	Supply voltage	VDD	Supply voltage	VDD	Supply voltage
5	CLK	Clock	CLK	Clock	SCLK	Clock
6	VSS2	Ground	VSS2	Ground	VSS2	Ground
7	DAT[0]	Data line 0	DATA	Data line	DO	Data output
8	DAT[1]	Data line 1	IRQ	Interrupt (OD)	IRQ	Interrupt (OD)
9	DAT[2]	Data line 2	N/C	Audio IN	N/C	Not Used

(b)

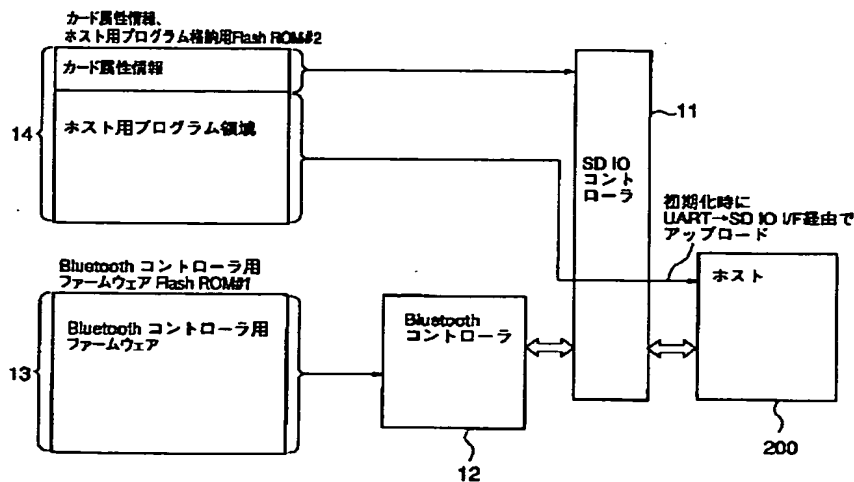
【図8】



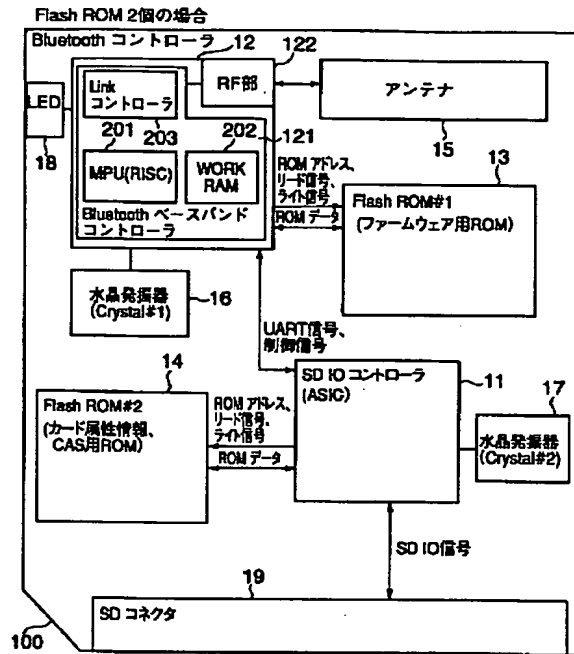
【図9】



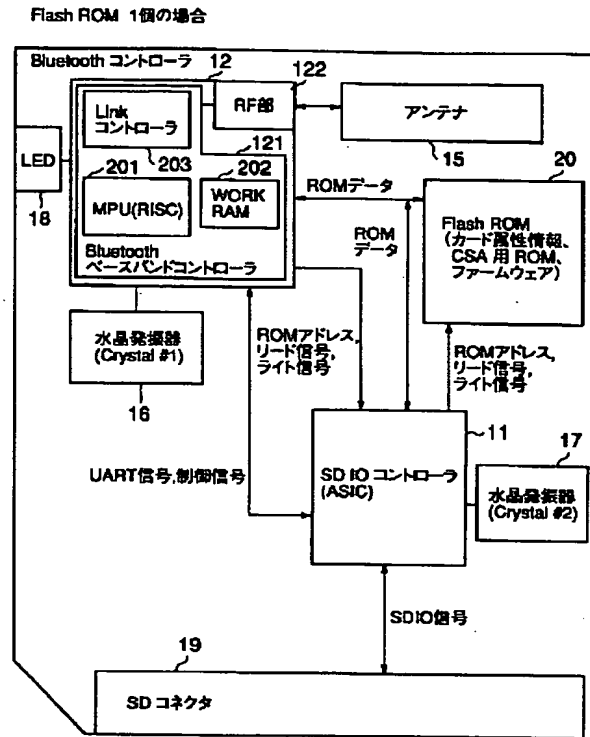
【図11】



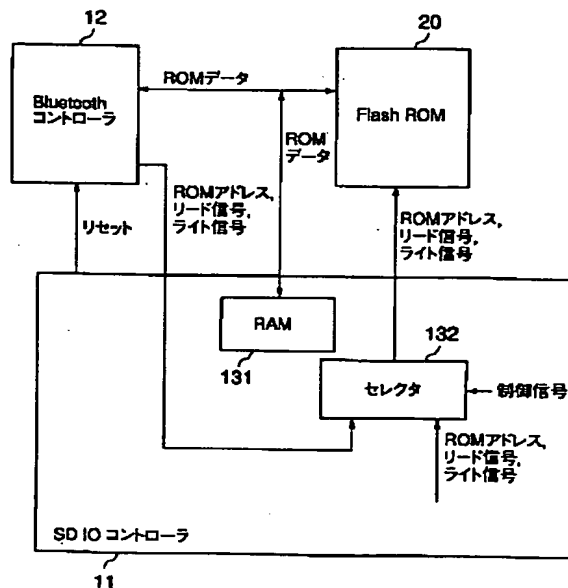
【図10】



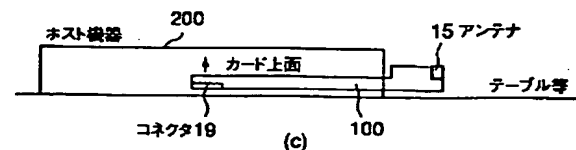
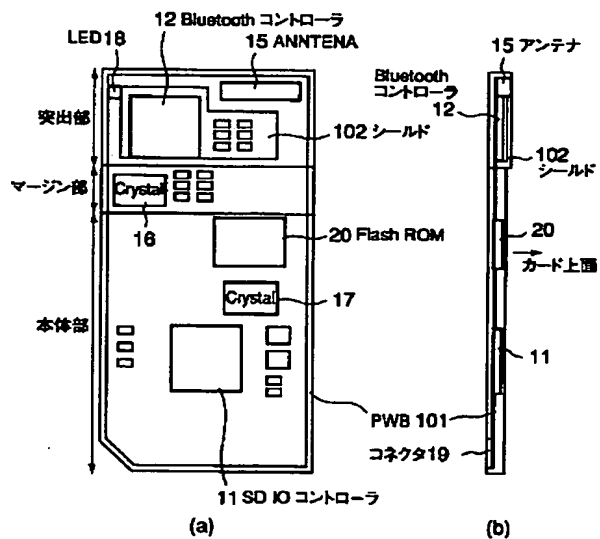
【図12】



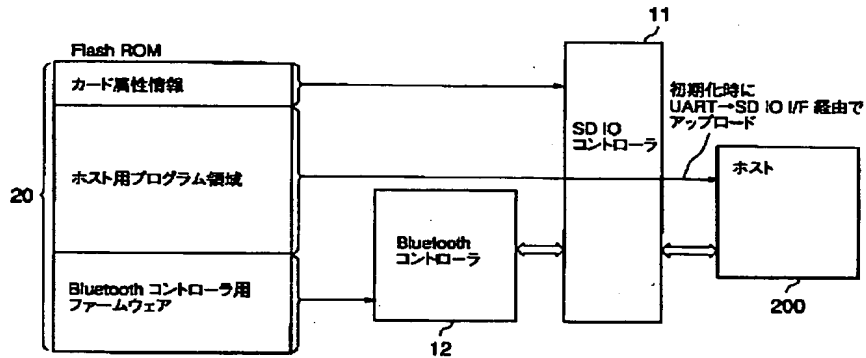
【図13】



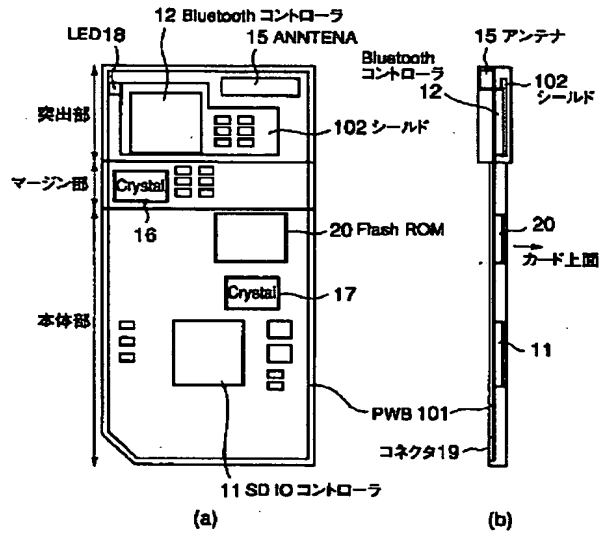
【図15】



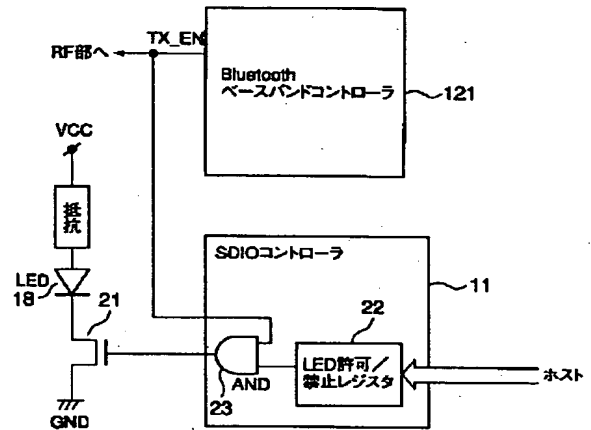
【図14】



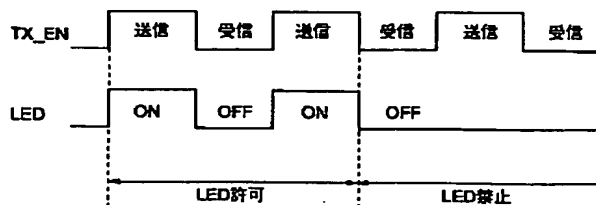
【図16】



【図17】



【図18】





フロントページの続き

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターム (参考)

H 0 4 M 1/21  
1/725

G 0 6 K 19/00  
H 0 4 B 7/26

N  
M

Fターム(参考) 5B035 AA06 BB09 BC00 CA11  
5K023 AA07 BB03 MM00 MM25 NN06  
PP12  
5K027 AA11 BB01 BB14 HH26 KK07  
MM03  
5K034 AA10 AA11 DD01 EE03 FF02  
HH01 HH02 HH06 HH63 KK04  
SS01  
5K067 BB32 DD27 EE02 FF02 GG01  
GG11 HH23 KK01 KK13 KK15